

ЭКСТРАКЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКАХ

Кривошеева О.А.⁽¹⁾, Коренман Я.И.⁽¹⁾, Мокишина Н.Я.⁽²⁾, Солохин С.А.⁽¹⁾

⁽¹⁾Воронежский государственный университет инженерных технологий

394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

⁽²⁾Военный авиационный инженерный университет

394064, г. Воронеж, ул. Старых большевиков, д. 54 А

В последние годы заметное распространение получили алкогольные и безалкогольные энергетические напитки. В их состав входят витамины, аминокислоты, углеводы, а также кофеин, обеспечивающий тонизирующий эффект. Кофеин (1,3,7-триметилпурин-2,6-дион) – пуриновый алкалоид, применяется в медицине как стимулятор центральной нервной системы: ускоряет общий обмен веществ, усиливает дыхание, кровообращение, мышечную активность, а также снижает утомляемость и боль. В то же время кофеин оказывает на организм человека и негативное влияние.

В связи с распространяющейся фальсификацией продуктов пищевой и фармацевтической промышленности актуальность приобретает разработка надежного и легковывполнимого способа определения компонентов и установления подлинности напитков.

Цель исследования состоит в разработке методики извлечения кофеина из энергетических напитков с применением экстракции бинарными смесями гидрофильных и гидрофобных растворителей и последующего его спектрофотометрического определения в концентрате.

Кофеин, содержащийся в напитках, экстрагировали смесью хлороформ – этилацетат, взятых в объемном соотношении 0,8 : 0,2 мол. доли; углеводы – смесями двух гидрофильных растворителей (изопропиловый спирт – этилацетат) в таком же соотношении. Обязательное условие экстракции смеивающимися с водой растворителями – насыщение анализируемого водного раствора электролитом, понижающим растворимость извлекаемого вещества в воде и обеспечивающим расслаивание системы. Высаливающий эффект в системах с гидрофобными растворителями обусловлен конкурирующим влиянием соответствующих ионов, например, NH_4^+ , и извлекаемого вещества, что приводит к уменьшению гидратации экстрагируемого соединения и повышению коэффициентов распределения D .

Проанализированы следующие безалкогольные энергетические напитки, производимые в России: «Adrenaline nature» (производство ООО «Мегапак»), «Adrenaline rush» (ООО «Мегапак»), «Coca-cola» (ООО «Кока-кола ЭйчБиСи Евразия»).

Методом «введено – найдено» установлено, что погрешность определения кофеина в энергетических напитках по предлагаемой методике не превышает 5 %.

В анализируемых энергетических напитках найденное и содержание кофеина в общем соответствует заявленному производителем и находится на безопасном уровне, достаточном для достижения необходимого эффекта от их применения.

Разработана методика, включающая экстракционное разделение и последующее спектрофотометрическое детектирование кофеина. Методика легковыполнима, характеризуется точностью, низкими пределами обнаружения кофеина на уровне $5 \cdot 10^{-2}$ г/см³; продолжительность анализа 40 - 50 мин. Методика применима для выполнения серийных анализов в производственных лабораториях пищевых предприятий.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (з/к № П2264 от 13.11.2009).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В СИСТЕМЕ АЛИФАТИЧЕСКИЙ СПИРТ – СОЛЬВОТРОПНЫЙ РЕАГЕНТ – ВЫСАЛИТЕЛЬ – ВОДА

Солохин С.А.⁽¹⁾, Кривошеева О.А.⁽¹⁾, Коренман Я.И.⁽¹⁾, Мокина Н.Я.⁽²⁾

⁽¹⁾Воронежский государственный университет инженерных технологий
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

⁽²⁾Военный авиационный инженерный университет
394064, г. Воронеж, ул. Старых большевиков, д. 54 А

Кофеин (1,3,7 – триметилксантин) широко применяется в производстве продуктов питания и лекарственных препаратов, назначаемых при угнетении центральной нервной системы, ослаблении сердечной деятельности, отравлении наркотиками, гипотонии. Кофеин способствует сужению сосудов, ускоряет процессы метаболизма. Передозировка кофеина вызывает нервозность, бессонницу, расстройство пищеварения.

Извлечение кофеина из водных сред с целью установления его концентраций, не оказывающих негативного воздействия на организм человека, – актуальная задача, решение которой возможно с